

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JPA 07-283936

(11) Publication number: 07283936 A

(43) Date of publication of application: 27.10.95

(51) Int. Cl.

H04N 1/40
G06T 7/00
G07D 7/00

(21) Application number: 06068462

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(22) Date of filing: 06.04.94

(72) Inventor: YAMAGATA HIDEAKI

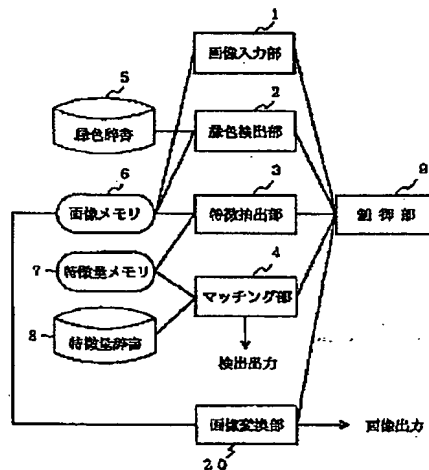
(54) DETECTION OF COLOR PICTURE AND COLOR
PICTURE COPY PREVENTING DEVICE

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract

PURPOSE: To efficiently detect the presence or the absence of a specific picture in a color picture with a high precision and to prevent forgery of paper money or the like.

CONSTITUTION: A green detection part 2 detects a specific color (green) appearing in the edge part of the specific picture as the object. A control part 9 makes a feature extracting part 3 extract the feature quantity in the continuous section of lines where green is detected, and thereafter, a matching part 4 is started to perform the matching processing between the feature quantity obtained in a feature quantity memory 7 and that of the specific picture as the object in a feature quantity dictionary 8. When the specific picture is detected, data of the input picture is processed by a picture conversion part 20 and is outputted. Thus, it is difficult that the picture is affected by a noise picture. The degradation of the processing efficiency due to unnecessary matching processing is avoided.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-283936

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40				
G 0 6 T 7/00				
G 0 7 D 7/00	E			

H 0 4 N 1/ 40 Z

G 0 6 F 15/ 62 4 1 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-68462

(22) 出願日 平成6年(1994)4月6日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 山形 秀明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

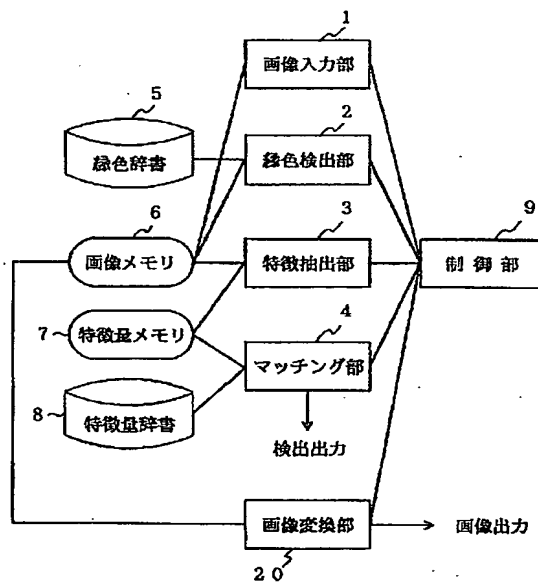
(54) 【発明の名称】 カラー画像検出方法及びカラー画像複製防止装置

(57) 【要約】

【目的】 カラー画像中の特定画像の有無を高精度かつ効率的に検出する。紙幣等の偽造を防止する。

【構成】 緑色検出部2は目的の特定画像の緑部に現われる特定色(緑色)を検出する。制御部9は、緑色が検出されたラインの連続区間に対して、特徴抽出部3により特徴量抽出を行なわせ、それが終了するとマッチング部4を起動し、特徴量メモリ7に得られた特徴量と特徴量辞書8内の目的の特定画像の特徴量とのマッチング処理を行なわせる。特定画像を検出した場合、入力画像のデータは画像変換部20で加工されてから出力される。

【効果】 ノイズ画像の影響を受け難くなる。無用なマッチング処理による処理効率の低下を避けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラーの入力画像より特徴量を抽出し、抽出した特徴量と辞書特徴量とのマッチング処理により該入力画像中のカラーの特定画像の有無を判断するカラー画像検出方法において、該特定画像の縁部に現われる特定の緑色の検出を該入力画像に対して行ない、該緑色検出の結果に応じて該特徴量抽出の処理の対象範囲を制御することを特徴とするカラー画像検出方法。

【請求項 2】 カラーの入力画像より特徴量を抽出し、抽出した特徴量と辞書特徴量とのマッチング処理により該入力画像中のカラーの特定画像の有無を判断するカラー画像検出方法において、該特定画像の縁部に現われる特定の緑色の検出を該入力画像に対して行ない、該緑色検出の結果に応じて該マッチング処理を実行するタイミングを制御することを特徴とするカラー画像検出方法。

【請求項 3】 カラーの入力画像より特徴量を抽出し、抽出した特徴量と辞書特徴量とのマッチング処理により該入力画像中のカラーの特定画像の有無を判断するカラー画像検出方法において、該特徴量抽出の処理により抽出された特徴量の一部あるいは全体の値に基づき該マッチング処理を実行するタイミングを制御することを特徴とするカラー画像検出方法。

【請求項 4】 カラーの入力画像より特徴量を抽出し、抽出した特徴量と辞書特徴量とのマッチング処理により該入力画像中のカラーの特定画像の有無を判断するカラー画像検出方法において、該特定画像の縁部に現われる特定の緑色の検出を該入力画像に対して行ない、該緑色検出の結果に応じて該特徴量抽出の処理の対象範囲を制御するとともに、該特徴量抽出処理により抽出された特徴量の一部あるいは全体の値に基づき該マッチング処理を実行するタイミングを制御することを特徴とするカラー画像検出方法。

【請求項 5】 1 ライン単位または複数ライン単位で特徴量抽出処理の対象範囲の制御を行なうことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載のカラー画像検出方法。

【請求項 6】 入力画像をラインに対して垂直な方向の複数のブロックに分割し、各ブロック別に特徴量抽出処理の対象範囲の制御を行なうことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載のカラー画像検出方法。

【請求項 7】 入力画像を複数のブロックに縦横分割し、1 ブロック単位で特徴量抽出処理の対象範囲の制御を行なうことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載のカラー画像検出方法。

【請求項 8】 入力画像の分割間隔を目的の特定画像の大きさに応じて決定することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のカラー画像検出方法。

【請求項 9】 カラーの入力画像中に、複写の禁止された紙幣等の特定画像が存在するか否かを、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の方法によって判断する手段と、該手段によって該特定画像が存在すると判断された

場合に該入力画像の正当な出力を妨げる手段とを具備することを特徴とするカラー画像複製防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラースキャナ等によって入力されたカラー画像中の特定画像を検出する技術、並びに、カラーコピー機等を悪用した紙幣も一、有価証券等の偽造を防止する技術に関する。本発明は、カラーコピー機やカラープリンタ、画像認識システム、画像データベースシステム等の画像を扱う機器やシステムに利用できる。

【0002】

【従来の技術】 画像を扱う様々な機器やシステムにおいて、しばしば特定の画像を検出する必要がある。

【0003】 例えば、近年のカラーコピー機やカラースキャナ、カラープリンタ等の機器の飛躍的な性能向上によって、それらを悪用した紙幣や有価証券等の偽造の防止策を講じる必要性が高まってきているが、その実現のためには、紙幣等の特定の画像を検出する必要がある。

【0004】 カラー画像の検出に関しては、画素のサンプリングを行ない、サンプルの色空間上の分布を特徴量として抽出し、それが検出したい特定画像（絵柄）の色空間上での分布中に含まれるか否かを調べることによって、特定画像の領域を抽出する方法が提案されている（特開平 4-180348 号）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この方法を、入力画像中に特定の画像が含まれているか否かを検出する目的に応用した場合、色空間中での広がり为目的の特定画像のものと重なるようなノイズ画像の影響を受け易く、高い検出精度を達成することが困難ことが多い。

【0006】 本発明は、カラー画像中の特定の画像の有無を検出する場合に、ノイズ画像の影響を受け難くして検出精度を向上させる手段、並びに検出処理の効率を向上させる手段を提供することを目的とする。

【0007】 本発明のもう一つの目的は、カラースキャナやカラーコピー機を悪用した紙幣等の複製を確実に防止するための手段を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明の方法の一つの主要な特徴は、カラー画像中の特定画像を検出する場合において、目的とする特定画像の縁部に出現する特定の色（緑色）の検出を行なって特定画像の存在する範囲を推定することにより、特徴量抽出の処理対象範囲を制御し、あるいは、抽出した特徴量と辞書として用意された特定画像の特徴量とのマッチング処理を実行するタイミングを制御することである。

【0009】 本発明の方法のもう一つの主要な特徴は、特徴量抽出処理により得られた特徴量に基づいて、特徴量のマッチング処理を実行するタイミングを制御するこ

とである。このタイミング制御は、単独で採用されるか、あるいは上記の緑色検出による特徴抽出処理対象範囲の制御と組み合わせて採用される。

【0010】本発明のカラー画像複製防止装置の主要な特徴は、上記の本発明方法によって紙幣等の複製が禁じられた特定画像が入力画像中に含まれているか否かを判断する手段と、該手段によって入力画像中に該特定画像が存在すると判断された場合に該入力画像の正当な出力を禁じる手段とを有することである。

【0011】本発明の上記の特徴及び他の特徴は、後記実施例に関連した説明中で明らかにする。

【0012】

【作用】ノイズ画像の影響を避けるためには、目的の特定画像が存在する範囲のみについて特徴量を抽出することが望ましい。本発明の方法によれば、緑色検出によって画像検出用特徴量の抽出範囲を適正化し、目的とする特定画像以外のノイズ画像による影響の少ない特徴量を抽出することができるため、ノイズ画像が存在する場合にも特定画像の高精度の検出が可能となる。特に、後記実施例に関連して詳細に説明するように、入力画像を縦横に分割し特徴量抽出範囲を細かく制御することにより、ノイズ画像の影響を大幅に減らし極めて高い検出精度を達成できる。

【0013】また、通常、特徴量抽出処理が特定画像の存在する領域の最後まで進んだ段階で、抽出した特徴量と、予め辞書として用意された特定画像の特徴量との類似度が最高となり、特徴量抽出処理がさらに進行すると、ノイズ画像による余分な特徴量が追加されるために、類似度が悪化してくる。したがって、特徴量のマッチング処理を実行するタイミングが不適切であると、特定画像の検出に失敗する危険がある。このような不都合を回避するため、特徴量のマッチング処理を短い間隔で頻繁に繰り返す方法も考えられるが、これでは処理効率の悪化を招いてしまう。

【0014】本発明の方法によれば、緑色検出の結果、あるいは、特徴抽出処理によって抽出された特徴量の値に基づき、マッチング処理の実行タイミングを適正化し、検出精度を悪化させることなく効率的な処理を実現できる。特に、このマッチング処理の実行タイミングの制御と緑色検出による特徴量抽出処理範囲の制御とを組み合わせることによって、極めて優れた検出精度と処理効率とを同時に実現できる。

【0015】また、本発明のカラー画像複製防止装置によれば、複製の禁じられた紙幣や有価証券等の特定画像がカラースキャナ等によって入力して複写しようとしても、それら特定画像を高精度に検出して、入力画像の正当な出力が禁止される（例えば色合いが変化するようにが入力画像のデータや加工されてから出力されたり、入力画像データの出力そのものが禁じられたりする）。したがって、紙幣等の偽造を確実に阻止できる。

【0016】なお、本発明の上記作用及び他の作用については、後記実施例に関連して明らかにする。

【0017】

【実施例】以下、本発明を様々な実施例によって具体的に説明する。

【0018】＜実施例1＞本実施例に係る装置構成の一例を図1に示す。なお、この装置構成は、後記の他のいくつかの実施例に対して同様に適用できるため、それら各実施例の説明においても図1を援用する。

【0019】図1において、画像入力部1は原稿をスキャンし原稿上の画像をRGBのカラーデータとして読み込み、これを画像メモリ6に格納する部分である。緑色検出部2は、画像メモリ6内の入力画像のカラーデータと、緑色辞書5に格納されている目的の特定画像の縁部に現われる色（緑色）のテーブルとを参照し、入力画像より目的とした特定画像の緑色を検出する部分であり、緑色を検出した場合に制御部9へ検出信号を送る。特徴抽出部3は、制御部9からの信号に応じて入力画像から検出のための特徴量を抽出し、これを特徴量メモリ7に格納する部分である。特徴量辞書8は1つ以上の特定画像の特徴量を格納している部分である。マッチング部4は、制御部9からの信号に応じて、特徴量メモリ7に得られた特徴量と特徴量辞書8に保存されている特定画像の特徴量との相違度を求める部分である。画像変換部20は、画像メモリ6に保存された入力画像のデータを外部に出力する部分であるが、入力画像の正当な出力（入力画像を忠実に再現できるような形での出力）を禁止する必要がある場合には、入力画像のデータに加工を施してから出力する。制御部9は、装置各部の動作制御を司る部分である。

【0020】本実施例で処理する入力画像として、図2に示す画像を想定する（カラー画像であるが、作図の都合から白黒画像として示されている）。図2に示す画像中には3つのオブジェクトA、B、Cが含まれているが、その中のオブジェクトBが本実施例で検出しようとしている特定画像である。

【0021】本実施例では、入力画像を1ライン単位で処理する。ただし、連続した複数ラインの塊（行ブロック）を単位として処理することも可能であるが、このことは後記の他の実施例についても同様である。

【0022】まず、緑色検出部2において、画像メモリ6より入力画像（図2）のRGBカラーデータを1ラインずつ読み込み、検出しようとしている特定画像の縁部に出現する特定の緑色（緑色辞書5内のテーブルに格納されている）の検出判定を行なう。その緑色を検出したときには、その旨の検出信号を制御部9へ送る。制御部9は、この検出信号を受けると特徴抽出部3を起動し、当該ラインより特徴抽出を開始させる。

【0023】ここで想定している図2の入力画像においては、103番ラインで最初に緑色が検出され、緑色検

出部2より検出信号が出されるので、このラインから特徴抽出部3が特徴抽出を開始する。したがって、102番ライン以前(図2では上側)のラインに、検出対象としている特定画像中に含まれる色(目的としている特定画像以外のノイズ)が含まれていたとしても、それは無視され、特徴抽出によって抽出される特徴量に対して悪影響を及ぼすことはない。

【0024】特徴抽出部3では、入力画像の103番ライン以降の各ラインのRGBデータを画像メモリ6より読み込み、マッチングに用いるための特徴量を抽出する。本実施例では、1次元の特徴量であるR色度ヒストグラムを抽出する。具体的には、各画素のR色度を計算し、各R色度の画素数をカウントして特徴量メモリ7に蓄積する。各画素のR色度 r は

$$r = 256 \times R / (R + G + B)$$

によって計算される。

【0025】なお、本実施例及び後記各実施例においては、画像検出のための特徴量としてR色度ヒストグラムを用いるが、R、G、Bそれぞれの1次元色度ヒストグラムあるいは多次元色度ヒストグラムや彩度、明度など、カラー画像の検出に用いられる一般的な特徴量を用いることができる。ただし、量的な特徴量である必要があり、構造解析的な特徴量であってはならない。

【0026】さて、図2に示したオブジェクトA、B、Cは、図3に示したR色度ヒストグラムを持つものとする。そして、特徴抽出部3によって103番ラインから330番ライン(画像の最後のライン)まで処理した結果、図4に示したR色度ヒストグラムが抽出されたとする。

【0027】最後の330番ラインの処理を終わると、特徴抽出部3より制御部9へ処理終了信号が送られる。制御部9は、この終了信号を受けると、マッチング部4を起動する。

【0028】マッチング部4は、起動されると、特徴量メモリ7内に得られた入力画像のR色度ヒストグラムと、特徴量辞書8に保存されている、検出しようとしている特定画像(オブジェクトB)の特徴量との相違度を算出し、その値が予め定められた閾値より小さい場合に、目的の特定画像を検出したと判断する。なお、相違度に代えて類似度を算出し、それが所定の閾値より大きいときに特定画像を検出したと判断するようにしてもよいことは当然である。

【0029】本実施例では、R色度ヒストグラム間の差分の絶対値の総和を相違度として求める。図5は、この相違度算出の説明図であり、上段はマッチング対象の2つのR色度ヒストグラム、下段は両ヒストグラム間の差分のヒストグラムを示している。相違度の閾値を500とし、相違度 ≤ 500 のときに特定画像を検出したと判断するものとする、図5に付記されているように相違度は461(画素)であるので、入力画像中のオブジェ

クトBが目的の特定画像として検出されることになる。

【0030】なお、仮に緑色検出を行わず、入力画像の全体を特徴抽出対象範囲として特徴量を抽出したうえで同様のマッチングを行なった場合、相違度は722

(画素)となるので、特定画像の検出を失敗する。これは、入力画像全体について特徴抽出を行なうことによって、目的としている特定画像の領域以外のノイズ成分の影響を受けるためである。

【0031】本実施例によれば、そのようなノイズ成分による悪影響を減らし、画像検出精度を上げることができる。また、目的の画像領域より前の領域に対する無用な特徴量抽出処理を避けることができるので、処理効率の面でも有利である。

【0032】さて、目的としている特定画像が検出された場合、制御部9は画像変換部20に変換を指示する。したがって、画像メモリ7内の入力画像のRGBデータは画像変換部20によって加工されてから外部へ出力される。この加工で例えばRGB各色毎に特定の変換が行なわれることによって、出力されるRGBデータを再現しても、入力画像とは色合いの違った画像となる。

【0033】一例として紙幣の偽造を防止する場合を考える。図21は紙幣の画像Gを含む入力画像の例を模式的に示している。この紙幣の画像Gに含まれる1つ以上の特定の図柄を検出すべき特定画像として設定すれば、このような入力画像が入力されたことを認識できる。この場合、入力画像のRGBデータは画像変換部20によって加工されてから出力されるため、それをカラープリンタ等で再現すると、例えば図22に示すような画像となり、それに含まれる紙幣画像Gは、元の紙幣画像Fとは異なった色合いの画像となるため、紙幣の偽造を不可能になる。

【0034】このような紙幣、有価証券等の特定画像の正当出力を禁止することによって、それらの忠実な複製つまり偽造を防止できることは後記各実施例においても同様である。

【0035】なお、複製を禁じられた特定の画像を検出した場合に、特徴量メモリ7内の入力画像のRGBデータそのものを破棄し、あるいは、それに加工を施すようにすれば、画像変換部20を経由せずに特徴量メモリ7より入力画像データを直接的に読み出しても忠実な画像再生はできないため、より確実に偽造を防止できる。

<実施例2>図1に示す装置構成を前提に本実施例を説明するが、装置構成は適宜変更してよい。本実施例においても前記実施例1と同様、処理する入力画像として図2に示す画像を想定し、特定画像としてオブジェクトBを検出するものとする。また、本実施例においても入力画像を1ライン単位で処理し、画像検出のための特徴量としてR色度ヒストグラムを用いることも同様である。以下、処理内容を説明する。

【0036】緑色検出部2において、画像メモリ6より

入力画像 (図 2) の RGB カラーデータを 1 ラインずつ読み込み、検出しようとしている特定画像の緑部に存在する特定の緑色 (緑色辞書 5 内のテーブルに格納されている) の検出判定を行なう。その緑色を検出したときには、検出信号を制御部 9 へ送る。制御部 9 は、この検出信号を受けると特徴抽出部 3 を起動する。ここまでは前記実施例 1 と同様である。

【0037】しかし本実施例においては、緑色検出部 2 は、最初に緑色を検出したライン以降の各ラインに関しても、緑色の検出の有無を示す信号を制御部 9 へ送る。制御部 9 は、特徴抽出部 3 を起動後、緑色検出部 2 からの信号に基づき、緑色検出の対象である現在のライン上で緑色を検出されず、その直前のライン上で緑色を検出されているときに特徴抽出部の特徴抽出処理を終了させ、マッチング部 4 を起動する。つまり、目的としている特定画像の緑色が最初に検出されたラインから緑色が最後に検出されたラインまでを一つの区間として、その区間内の特徴抽出を行なわせ、かつ该区間の終わりでマッチング処理を起動する。換言すれば、本実施例においては、緑色検出の結果によって、特徴量抽出処理の対象範囲の制御とマッチング処理実行タイミングの制御とを行なっている。

【0038】一つの区間に関するマッチング処理が終了すると、次のラインより同様の一連の動作を開始させる。

【0039】図 2 の入力画像の場合、103 番ラインから 208 番ラインまでは各ラインで緑色を検出され、その次の 209 番ラインでは緑色を検出されなくなる。したがって、103 番ラインの緑色検出処理を終了した時点で制御部 9 は特徴抽出部 3 を起動させ、209 番ラインの緑色検出が終了した時点で特徴抽出処理を終了させ、同時にマッチング部 4 を起動する。したがって、103 番ラインから 208 番ラインまでの帯状区間についての R 色度ヒストグラムが特徴量メモリ 7 に得られ、これについてマッチング部 4 によるマッチング処理が行なわれる。

【0040】図 6 は、当該帯状区間のマッチングの説明図である。図 6 において、上段右に示したヒストグラムは入力画像の当該帯状区間より抽出された R 色度ヒストグラム、上段左に示したヒストグラムは特徴量辞書 8 に保存されている目的の特定画像 (オブジェクト B) の R 色度ヒストグラムである。両ヒストグラムの差分ヒストグラムは図 6 の下段に示すようになる。したがって、差分ヒストグラムの絶対値の総和である相違度は 0 となり、これは予め定められた閾値 500 以下であるので、特定画像が検出されたと判断されることになる。

【0041】このように、目的とする特定画像の緑色が検出された区間に限って特徴量を抽出し、抽出した特徴量と辞書特徴量とのマッチングを行なうため、前記実施例 1 に比べ、ノイズによる悪影響を受けにくくなる

ので、より高精度の画像検出が可能になる。また、無用な区間についての特徴量抽出処理が廃除されるので、その分だけ特徴量抽出処理時間が短縮され、処理効率の向上につながる。

【0042】さて、マッチング部 4 においてマッチング処理を終了して処理終了信号を出すと、制御部 9 より特徴抽出部 3 に対して特徴量メモリ初期化指示が出される。この指示を受けると、特徴抽出部 3 は特徴量メモリ 7 を初期化する。

【0043】この初期化の後、制御部 9 は緑色検出部 2 より緑色検出信号が出ると特徴抽出部 3 を起動し、緑色が検出されないラインが出現すると、特徴抽出処理を終了させ、マッチング部 4 を起動するという一連の動作のための制御を行なう。

【0044】図 2 に示した入力画像の場合、209 番ラインから同様の処理が再開されることになるが、当該ラインから最終ラインまで緑色は表われないので、特徴抽出部 3 及びマッチング部 4 は再度起動されることはない。

【0045】なお、目的の特定画像が入力画像中に含まれているか否かのみを判断できればよい用途であれば、入力画像のある区間で目的の特定画像を最初に検出した段階で処理を終了させ、再起動は行なわない。つまり、図 2 の入力画像の場合、208 番ラインでのマッチング処理を終わった段階で処理を終了することになる。ただし、この段階で目的の特定画像を検出できなかった場合は、処理を再開することになる。

【0046】ここでは、1 つの区間に関するマッチング処理を終了した段階で特徴量メモリ 7 を初期化したのが、初期化しないで処理を再起動することもできる。初期化を行なうか否かに関して、図 7 を参照して説明する。なお、マッチング処理において特徴量の相違度でなく類似度を用いるものとするが、これはあくまで便宜上である。

【0047】図 7 の縦軸は処理位置もしくは処理経過時間であり、横軸は抽出した特徴量と辞書特徴量との類似度である。実線は初期化を行なった場合の類似度カーブ、破線は初期化を行なわなかった場合の類似度カーブである。

【0048】まず、初期化を行なった場合について説明する。本来なら、T2 のタイミングでマッチング処理が起動されれば特定画像が検出される場合に、起動のタイミングが T1 にずれると、特定画像の検出を失敗してしまう。そして、それ以降に目的の特定画像が存在しないと、結局、入力画像に特定画像が含まれないと判断されてしまう。つまり、初期化を行なった場合の弱点は、マッチング処理の起動タイミングのずれによって、検出漏れが起こり易いということである。しかし、ノイズによる特徴量の累積による悪影響は避けられる。

【0049】他方、初期化を行なわない場合、例えば T

2、T3、T4の各タイミングでマッチング処理を起動しても、目的の特定画像を検出できる。つまり、初期化を行なわないと、初期化を行なった場合に比べて特定画像の検出漏れが起きにくいという利点がある。その反面、ノイズによる特徴量の累積によって目的の特定画像に似た特徴量となって、目的の特定画像が存在しないにもかかわらず誤って検出される危険が増加する。

【0050】このように、初期化を行なう方式と初期化を行なわない方式とは一長一短があるので、画像検出の目的ないし用途によって、どちらか最適な方式を選択するとよい。つまり、誤検出が許されない用途には誤検出の起きにくい初期化を行なう方式を選び、検出漏れを絶対に避けたい用途には検出漏れの少ない初期化を行なわない方式を選ぶ。

【0051】よって、本実施例の変形として、マッチング処理終了段階で特徴量メモリ7を初期化しない実施例がある。

【0052】<実施例3>本実施例は、図1の装置構成と図8に示す入力画像を想定して説明する。この入力画像にはA、B、C、Dの4個のオブジェクトが含まれて 20 いるが、本実施例で特定画像として検出しようとしているオブジェクトをBとする。

【0053】本実施例の処理は、前記実施例2と類似しているが、入力画像を図9に示すように、縦方向（処理の進む方向つまりラインの方向に対して垂直な方向）に領域1（1列目から59列まで）、領域2（60列目から119列目まで）、領域3（120列目から179列目まで）、領域4（180列目から239列目まで）の4領域に分割し、領域毎に処理を行なう点が前記実施例2と相違する。以下、図9を参照しながら、処理を順で 30 追って説明する。

【0054】緑部検出部2は入力画像の1ライン目より緑色検出を行なうが、前記実施例2と違い、各領域別に各ライン上での緑色の有無を確認し、緑色の検出／不検出と領域番号及びライン番号を示す信号を制御部9へ送出する。ここで想定している入力画像の場合、最初に103番ラインにおいて領域2で緑色が検出されるので、<領域2／103番ライン／検出>の信号が緑色検出部2より出される。

【0055】制御部9は、この信号を受けると、領域2 40 について特徴抽出を開始させるために<領域2／特徴抽出開始>信号を特徴抽出部3へ送る。この信号を受けた特徴抽出部3は、103番ラインより領域2について特徴抽出処理、つまり各R色度の画素数カウント処理を開始する。特徴抽出処理そのものは、1ライン全体ではなく指定された領域を対象とすることを別にすれば、前記各実施例と同様であり、各時点のR色度ヒストグラムは特徴量メモリ7上に保存される。

【0056】104番ラインから127番ラインまでの各ラインにおいて、領域2で緑色が検出されるで、これ 50

ら各ラインでの領域2における緑色検出を示す信号が緑色検出部2より出される。

【0057】115番ラインにおいて、緑色検出部2は領域3でも緑色を検出するので、それを表わす<領域3／115番ライン／検出>信号を出す。この信号を受けた制御部9は、<領域3／特徴抽出開始>の信号を特徴抽出部3へ送る。特徴抽出部4では、この信号を受けて115番ラインより領域3についての特徴抽出を開始する。このラインでは領域2についても特徴抽出を行なうので、領域2と領域3の2領域が同時に特徴抽出の対象となるということである。

【0058】領域3については、116番ラインから207番ラインまでの各ラインでも緑色が検出されるので、これら各ラインでの領域3における緑色検出を示す信号が緑色検出部2より出される。

【0059】126番ラインで、領域4においても緑色が検出されるので、<領域4／126番ライン／検出>の信号が緑色検出部2から出され、制御部9より特徴抽出部3へ<領域4／特徴抽出開始>の信号が送られる。したがって、特徴抽出部3は126番ラインで領域4についての特徴抽出を開始する。

【0060】領域4については、126番ラインから208番ラインまでの各ラインで緑色が検出されるので、各ラインでの領域4における緑色検出を示す信号が緑色検出部2より出される。

【0061】さて、領域2については、128番ラインで緑色が検出されなくなり、<領域2／128番ライン／不検出>の信号が緑色検出部2より出される。直前の127番ラインでは領域2における緑色検出の信号が出ていたので、制御部2は<領域2／特徴抽出終了>の信号を特徴抽出部3へ送る。この信号を受けて特徴抽出部3は、領域2についての特徴抽出処理を終了し、これから処理しようとする128番ラインからは領域2を特徴抽出処理の対象から外す。したがって、128番ラインからは領域3と領域4の2領域が特徴抽出処理の対象となる。

【0062】208番ラインの領域3で緑色が検出されなくなり、<領域3／208番ライン／不検出>の信号が緑色検出部2より出る。直前ラインでは領域3において緑色が検出されていたので、制御部9は<領域3／特徴抽出終了>の信号を特徴抽出部3へ送る。したがって、特徴抽出部3は208番ラインからは領域3についての特徴抽出を行なわない。

【0063】209番ラインになると、領域4でも緑色が検出されなくなり、<領域4／209番ライン／不検出>の信号が出る。制御部9は<領域4／特徴抽出終了>信号を出し、領域4についても特徴抽出を終了させる。かくして、図10に網掛けして示したようなオブジェクトBを囲む領域の特徴量つまりR色度ヒストグラムが特徴量メモリ7上に得られる。

【0064】このようにして、すべての領域について特徴抽出処理が終了した状態になると、制御部9はマッチング部4を起動する。マッチング部4は、前記実施例2と同様に、特徴量メモリ7に得られたR色度ヒストグラムと、特徴量辞書8に保存されている特定画像のR色度ヒストグラムとの相違度を計算し、相違度が閾値以下であるか、それを超えているからによって、特定画像の検出／不検出の判断を行なうことになる。この例では、この時点のマッチング処理によって、目的の特定画像が検出されたと判断されるはずである。

【0065】特定画像の有無だけを判断することが目的の場合には、検出判定の段階で処理を終了させ、不検出の場合には処理を続ける。特定画像の個数も検出しようとする場合には、検出判定をした場合にも処理を続ける。

【0066】ここで、処理を続ける場合について説明する。マッチング処理を終了すると、制御部9は特徴抽出部3によって特徴量メモリ7を初期化させた後、いずれかの領域で再び緑色が検出されると、同様の制御により特徴量抽出処理を再開させる。そして、いずれかの領域で緑色が検出された後、いずれの領域でも緑色が検出されなくなった段階で、マッチング処理を起動する。以下同様の処理の繰り返しとなる。

【0067】以上説明したように、本実施例によれば、特徴量抽出処理の対象範囲を前記実施例2よりもさらに絞り込むため、ノイズによる悪影響を一層減らし、検出精度を向上させることができる。

【0068】なお、ここまでの説明では、ある領域で緑色が検出され特徴量抽出が始まってから、いずれの領域でも緑色が検出されなくなって特徴抽出が終了した時点で（図10における208番ラインの処理後の時点で）マッチング処理を起動した。このようなタイミング制御方式の場合、ある領域における特徴量抽出範囲がノイズ画像の影響によって不適切に広がるような場合、マッチング処理が起動される時点において、当該ノイズ画像の特徴量の集積により、抽出された特徴量と辞書特徴量との相違度が増大し（類似度が減少し）、その結果、検出漏れが起きることがある。

【0069】このような検出漏れを防ぐには、各領域毎に特徴抽出処理が終了した時点（図10において、領域2の127番ライン、領域3の207番ライン、領域4の208番ラインの処理を終わった各時点）で逐一、マッチング処理を行なわせると有効である。つまり、特定の領域の特徴量抽出範囲がノイズ画像のために不適切に広がる場合でも、他の領域の特徴量抽出処理の終了がトリガーとなったマッチングが行なわれるため、いずれかのタイミングで目的の特定画像が検出される可能性が高くなるからである。

【0070】＜実施例4＞本実施例においても、図1の装置構成と図8に示した入力画像を想定し、また、特定

画像として検出するオブジェクトをBとする。

【0071】本実施例にあつては、図11に示すように、入力画像を縦方向（処理の進む方向に対して垂直な方向）の複数の列領域に分割し、かつ、横方向（処理の進む方向）の複数の行領域に分割し、縦横の分割境界で囲まれたブロックの単位で処理する。縦横の分割間隔は、目的とする特定画像であるオブジェクトBの最大幅（ここでは140画素）の2分の1（ここでは70画素）とする。このような分割間隔を選ぶのは、目的の特定画像の大きさより許される範囲内で、可能な限り処理領域を大きくとることによって、処理負担の軽減をはかるためである。以下、処理内容を説明する。

【0072】緑色検出部2は、各ラインにおいて、緑色の検出を、ライン全体ではなく、各ブロック毎に行ない、各ブロックでの緑色の検出／不検出並びにブロックの列領域番号及び行領域番号を示す信号を各ライン毎に制御部9へ送る。なお、あるブロック内で最初に緑色が検出された後は、当該ブロックについては緑色検出は不要であるので、処理量を減らすため、当該ブロック内の最初に緑色を検出した画素以外の残りの画素については緑色検出を行なわない。

【0073】想定している入力画像（図8）の場合、最初に緑色が検出されるのは行領域2、列領域2、3の2ブロックであるので、これら2ブロックにおける緑色検出を示す＜行領域2／列領域2／緑色検出＞の信号と＜行領域2／列領域3／緑色検出＞の信号が、それぞれ103番ラインと115番ラインで制御部9へ送られる。この信号を受けた制御部9は、特徴抽出部3によって当該2ブロックの特徴量を抽出させる。

【0074】次に行領域3、列領域2、3の2ブロックで緑色が検出され、それを示す＜行領域3／列領域2／緑色検出＞の信号と＜行領域3／列領域3／緑色検出＞の信号が、127番ラインと126番ラインでそれぞれ緑色検出部2より制御部9へ送られる。そこで、制御部9は、当該2ブロックの特徴抽出処理を特徴抽出部3に行なわせる。

【0075】次の行領域4のいずれのブロックにおいても緑色が検出されないため、＜行領域4／列領域1～4／緑色不検出＞の信号が緑色検出部2から制御部9へ送られる。

【0076】制御部9は、緑色が検出された行領域の次の行領域で緑色が検出されない場合には、当該次の行領域で特徴抽出処理を終了させ、マッチング部4を起動する。想定している入力画像の場合、行領域4でマッチング部4が起動されることになる。この時に特徴量メモリ7には、図12に網掛けして示すオブジェクトBを囲む領域の特徴量（ここではR色度ヒストグラム）が得られている。

【0077】マッチング部4は、前記実施例2と同様に特徴量メモリ7に得られた特徴量と、特徴量辞書8中の

10

20

30

40

50

特定画像の特徴量との相違度を計算し、相違度が閾値以下であれば特定画像を検出したと判断する。

【0078】図13は、このマッチングの説明図である。図13の上段左は特徴量辞書8中の特定画像（オブジェクトB）のR色度ヒストグラム、上段右は入力画像より抽出されたR色度ヒストグラム、下段は両ヒストグラムの差分ヒストグラムである。したがって、図13の下部に示すように、差分ヒストグラムの絶対値の総和である相違度は106となり、これは閾値500以下であるので、オブジェクトBが検出されることになる。

【0079】このマッチング処理が終了すると、制御部9は前記実施例4と同様、特徴量メモリ7の初期化を特徴抽出部3に行なわせる。また、この後にいずれかの行領域で緑色が検出されると、前述と同様な特徴抽出処理を再起動する。

【0080】本実施例によれば、入力画像を縦横に分割したブロックを単位として、特徴量抽出の範囲を制御するため、前記各実施例に比べ、ノイズ画像の影響をさらに減らして検出精度を高めることができる。

【0081】なお、マッチング処理を行なうタイミングについては、各行、列領域毎に特徴抽出処理が終了した時点で逐一、マッチング処理を行なわせてもよい。このようにする目的ないし利点は、前記実施例3に関連して説明したように、ノイズ画像の影響による検出漏れを減らすことである。

【0082】＜実施例5＞本実施例に係る装置構成の一例を図14に示す。図14において、図1中の符号と同一の符号は対応した部分を示す。10は連結領域抽出部、11は領域情報メモリであり、これらは図1の装置構成には存在しなかった部分である。

【0083】図15は本実施例で想定する入力画像を示す。この入力画像はA、B、C、Eの4つのオブジェクトを含むが、本実施例で特定画像として検出しようとするオブジェクトをBとする。以下、処理内容を説明する。

【0084】本実施例では、前記実施例4と同様に入力画像を縦横に領域分割して処理を行なう。ただし、本実施例においては領域連結（後述）を行なうので、前記実施例のように領域分割の間隔を特定画像の最大幅によって規制する必要はなく、十分に小さな間隔で細かく分割することができる。本実施例では、図16に示すように、入力画像を列領域1～9、行領域1～12に分割するものとする。以下、処理内容を説明する。

【0085】まず、緑色検出部2で、全領域について緑色の検出を行ない、その情報を領域情報メモリ11に保存する。この処理が終了すると、制御部9は連結領域抽出部10を起動する。

【0086】起動された連結領域抽出部10は、領域情報メモリ11上の各領域毎の緑色検出情報を参照し、特徴抽出の対象となる領域（特徴抽出領域）を前記実施例

5と同様のアルゴリズムにより判定し、4連結（上下左右）に連結する特徴抽出領域を抽出し、その結果を領域情報メモリ11に保存する。

【0087】想定している入力画像の場合、図16から理解されるように、行領域5では列領域4、5、6の各ブロックで緑色が検出されるので、これらブロックを特徴抽出領域と判定し、その情報を領域情報メモリ11に保存する。

【0088】次の行領域6では、列領域1、2、5、6、7、8の各ブロックにおいて緑色が検出される。列領域1、2は行領域6のブロックで初めて緑色が検出されたので、行領域6・列領域1、2のブロックは特徴抽出領域と判定される。列領域4は、直前の行領域5で緑色が検出されたが、行領域6では緑色が不検出であるので、行領域6・列領域4のブロックは特徴抽出領域とは判定しない。しかし、列領域5、6は現在の行領域6でも緑色が検出されたので、引き続き特徴抽出領域と判定される。列領域7、8は、現在の行領域6で初めて緑色が検出されたので、行領域6・列領域7、8のブロックは特徴抽出領域となる。このような判定結果は、領域情報メモリ11に保存される。

【0089】同様の処理を全ての領域について行ない、特徴抽出領域と判定されたブロックの4連結の領域を抽出する。その結果、図16に網掛けした領域として示した連結領域1と連結領域2の2領域が抽出される。

【0090】連結領域抽出部10は、以上の処理が終了すると、抽出した連結領域の情報を制御部9へ送る。想定している入力画像の場合、＜連結領域1：領域数1：領域（行領域、列領域）＝（5、4）、（5、5）、（5、6）、（6、5）、（6、6）、（6、7）、（6、8）、（7、6）、（7、7）、（7、8）、（8、7）、（8、8）、（9、7）、（9、8）＞の情報と、＜連結領域2：領域数6：領域（行領域、列領域）＝（6、1）、（6、2）、（7、1）、（7、2）、（8、1）、（8、2）＞の情報が、制御部9へ送られることになる。

【0091】制御部9では、受け取った連結領域の情報に基づき、各連結領域毎に処理を行なう。想定している入力画像の場合、まず特徴抽出部3を起動して連結領域1の特徴抽出処理を行なわせる。ここでは、前記各実施例と同様にR色度ヒストグラムを特徴量として用いるものとする。

【0092】この特徴抽出処理が終了すると、制御部9はマッチング部4を起動する。マッチング部4は、特徴量メモリ7に得られている連結領域1の特徴量と、特徴量辞書8中の特定画像の特徴量との相違度を計算し、閾値以下であれば特定画像を検出したと判断する。連結領域1については、前記実施例2の場合と同様、相違度は0（画素数）であるので、特定画像であるオブジェクトBが検出される。

【0093】このようにして連結領域1についての処理が終了すると、制御部9は特徴抽出部3を起動して次の処理領域である連結領域2の特徴抽出を行なわせる。この際には、特徴抽出部3は連結領域2の特徴抽出処理に先立って特徴量メモリ7を初期化することにより、連結領域2の特徴量のみが特徴量メモリ7に保存させるようにする。

【0094】特徴量の抽出処理を終了すると、制御部9はマッチング部4を起動して、連結領域2に関する特徴量のマッチング処理を行なわせる。図17は、このマッチング処理の説明図である。図17の上段左は特徴量辞書8中の特定画像（オブジェクトB）のR色度ヒストグラム、上段右は連結領域2より抽出されたR色度ヒストグラム、また下段は両ヒストグラムの差分ヒストグラムである。差分ヒストグラムの絶対値の総和である相違度は535となり、これは閾値の500より大きいので、連結領域2においては目的の特定画像が検出されないと判断される。

【0095】なお、特定画像の個数を考慮する必要があるならば、先に処理した連結領域1において特定画像を検出した段階で、処理を終了させることもできる。

【0096】以上の説明から理解されるように、本実施例によれば、入力画像を細かく分割してブロックサイズを小さくすることによって、特徴量抽出領域を目的の特定画像の領域に接近させることができるため、ノイズの影響を大幅に減らし高精度の検出が可能になる。

【0097】＜実施例6＞本実施例に係る装置構成は図1に示すものと同様でよい。また、前記実施例1と同様に、処理する入力画像として図2に示す画像を想定し、特定画像としてオブジェクトBを検出するものとする。マッチングのための特徴量としてR色度ヒストグラムを用いることも同様である。しかし、本実施例は、縁色検出部2を利用しないことと、マッチングの起動タイミングの制御に関連した動作が前記実施例1と異なる。以下、この相違点について説明する。

【0098】特徴抽出部3は、入力画像の先頭ラインより、各R色度の画素数をカウントしてR色度のヒストグラムを作成する処理を実行する。そして、入力画像の20ライン目から40ライン毎に（60ライン目、100ライン目、140ライン目、180ライン目、...）、その時点で得られたR色度ヒストグラムの“特定のR色度”に対するヒストグラム値が“特定の閾値”を超えているか判定する。この“特定のR色度”と“特定の閾値”は、特定画像毎に予め特徴量辞書8に保存されている。

【0099】ここでは、“特定のR色度”が30から40の範囲であり、“特定の閾値”が450（画素数）であるものとする。また、入力画像より100ライン目、140ライン目、180ライン目、220ライン目の各ラインの処理を終了した時点でそれぞれ図18に示すR

色度ヒストグラムが得られるものとする。

【0100】そうすると、100ライン目、140ライン目、及び180ライン目の各時点では、特徴量メモリ7上のR色度ヒストグラムのR色度30～40に対するヒストグラム値は閾値である450以下であるので、特徴抽出部3は処理を続行することになる。

【0101】しかし、220ライン目の時点では、R色度30～40に対するヒストグラム値が499で、これは閾値450を超えているので、特徴抽出部3は特徴抽出処理を終了して終了信号を出す。制御部9は、この終了信号を受けると、マッチング部4を起動する。マッチング部4は、特徴量メモリ7に得られた特徴量、つまり220ライン目までの区間より抽出されたR色度ヒストグラムと、特徴量辞書8上の目的としている特定画像のR色度ヒストグラムとの相違度（差分ヒストグラムの絶対値の総和）を計算し、この相違度が目的の特定画像に対応した閾値（ここでは500）以下ならば目的の特定画像を検出したと判断する。

【0102】図19は、このマッチングの説明図である。この図に示すように、相違度は461となり、これは閾値の500以下であるので、特定画像（オブジェクトB）が検出されることになる。

【0103】本実施例の利点について以下に説明する。図20に示すように、目的の特定画像が含まれている入力画像の上から下へ向かって特徴量を抽出していくと、一般に目的の特定画像の最後（又はその近傍）で辞書特徴量との類似度が最高（相違度が最低）になり、その後は、ノイズによる余分な特徴量が追加されることによって、類似度は悪化してくる。このように、特徴量の類似度が処理位置によって変化する性質があるため、検出精度を上げるには、特徴量の類似度が最高になった時点でマッチング処理を起動すればよい。それより起動タイミングが遅くなると、例えば、入力画像の最後まで特徴抽出処理を終了した時点でマッチング処理を起動すると（入力画像全体の特徴量とのマッチングを行なうことになる）、ノイズの影響によって良好な検出精度を期待できない（前記従来技術の場合に相当する）。

【0104】そのような最適なタイミングでのマッチング処理の起動を実現する方法として第一に考えられる方法は、マッチング処理を短い間隔で頻繁に起動することであるが、処理時間が増加して処理速度の低下を招くという不利益を伴う。

【0105】本実施例は、そのような不利益のない、マッチング処理の起動タイミングを制御する方法を提供するものである。すなわち、本実施例では、目的とする特定画像によく現われる特徴量（前記の特定のR色度のヒストグラム値）と、抽出された特徴量の該当値との比較（一種の大分類）によって、マッチング処理の最適な起動タイミングを判断することによって検出精度の向上をはかり、かつ、無駄なマッチング処理による処理速度の

低下を防止できる。

【0106】なお、特徴量として用いられるR色度のヒストグラムは処理が進むにつれて値が大きくなるが、目的とする特定画像の性質によっては、処理が進むにつれて値が小さくなる特徴量（例えばR色度の逆数のヒストグラム）を用いるほうが適する場合がある。このような特徴量を用いる場合には、マッチング処理起動判定用特徴量が特定値より小さくなったときに、マッチング処理を起動すると判定すればよい。要するに、マッチング処理判定用特徴量が適当な値（範囲）になったときに、マ

【0107】＜実施例7＞本実施例は前記実施例6の一変形であって、基本的には前記実施例6と同様であるので、相違点についてのみ以下に説明する。

【0108】前記実施例6においては、20ライン目から40ライン毎に、入力画像より抽出したR色度ヒストグラムの、特定画像毎に予め決められた特定R色度のヒストグラム値が、特定画像毎に決められた閾値を超えた場合に、マッチング処理を行なう。したがって、この判定を行なうための特定R色度と閾値の情報を特定画像毎に特徴量辞書8（または他の記憶手段）上に保存しておく必要がある。本実施例によれば、このような情報を保存する必要がなくなり、その分だけ記憶領域を減らすことができるという利点がある。

【0109】すなわち、本実施例によれば、特徴量辞書8に格納されている目的の特定画像のR色度ヒストグラムにおいて、最も大きい値をとるR色度と次に大きい値をとるR色度のヒストグラム値に関して、20ライン目から40ライン毎に、抽出されたR色度ヒストグラムの値と辞書のR色度ヒストグラムの値とを比較する。そして、入力画像より抽出された当該各R色度のヒストグラム値がともに、辞書の当該各R色度のヒストグラム値の80%相当値を超えた時に、マッチング処理を起動する。

【0110】具体的に説明すると、特徴量辞書8中の目的としている特定画像（オブジェクトB）のR色度ヒストグラム（図6）では、R色度30～40で最大の値499をとり、R色度50～60で次に大きい値53をとる。したがって、入力画像より抽出されたR色度ヒストグラムのR色度30～40の値が80%相当値である399を超え、かつ、R色度40～50の値が80%相当値である42を超えた時点で、マッチング処理を行なう。

【0111】想定している入力画像の場合、図18から分かるように、前記条件を満足するのは220ライン目まで特徴抽出を行なった時点であるので、ここでマッチング処理を行なう。したがって、前記実施例6と同じ結果となる。

【0112】＜実施例8＞本実施例は前記実施例6の一変形であるので、前記実施例6との相違点のみを以下に説明する。

【0113】前記実施例6においては、入力画像の20ライン目から40ライン毎に、抽出した特徴量に関してマッチング処理の起動を行なうか否かを判定した。しかし、入力画像の先頭からの距離が、目的としている特定画像の最小幅より小さい間は、例えマッチングを行なっても特定画像が検出される可能性は低いので、この範囲においてマッチングを行なうか否かの判定及びマッチング処理を行なっても無駄になることが多い。

【0114】このような無駄を排除するため、本実施例においては、目的としている特定画像（オブジェクトB）の最小幅が51画素であるので、60ライン目から40ライン毎に、マッチング処理を起動するか否かの判定を行なう。

【0115】＜実施例9＞本実施例は、前記実施例1と前記実施例6乃至前記実施例8のいずれかとの組み合わせに相当するものである。装置構成は前記実施例1と同様でよい。

【0116】本実施例においては、前記実施例1と同様に、緑色検出を行ない、緑色が検出されたライン以下について特徴量抽出処理を行なう。しかし前記実施例1と異なって、マッチング処理の起動タイミングを前記実施例6、前記実施例7又は前記実施例8と同様の方法で制御する。すなわち、特徴量抽出処理を開始したラインより、例えば40ライン毎に、抽出したR色度ヒストグラムの特定のR色度のヒストグラム値を調べることによって、マッチング処理の起動タイミングを判断する。これ以外は前記実施例1、前記実施例6乃至前記実施例8と同様である。

【0117】本実施例によれば、目的の特定画像の緑色が検出されるラインより前の領域を特徴量抽出の対象から除外することにより、その領域内に存在するノイズ画像の影響を排除することができるとともに、最適なタイミングでマッチング処理を起動することによって検出精度の向上をはかり、かつ、無駄なマッチング処理による処理速度の低下を防止できる。

【0118】＜実施例10＞本実施例は、前記実施例2と前記実施例6乃至前記実施例8のいずれかとの組み合わせに相当するものである。装置構成は前記実施例1と同様でよい。

【0119】本実施例においては、緑色検出を行ない、緑色が検出されたラインの連続区間について特徴量抽出処理を行なうことは前記実施例2と同様である。しかし前記実施例2と異なって、マッチング処理の起動タイミングを前記実施例6、前記実施例7又は前記実施例8と同様の方法で制御する。すなわち、緑色が検出されたラインの連続区間毎に、特徴量抽出処理を開始したラインより、例えば40ライン毎に、抽出したR色度ヒストグ

ラムの特定のR色度のヒストグラム値を調べることによって、マッチング処理の起動タイミングを判断する。これ以外は前記実施例2、前記実施例6乃至前記実施例8と同様である。

【0120】本実施例によれば、目的の特定画像の緑色が検出される区間内に限って特徴量抽出を行なうため、ノイズ画像の影響を排除することができるとともに、最適なタイミングでマッチング処理を起動することによって検出精度の向上をはかり、かつ、無駄なマッチング処理による処理速度の低下を防止できる。

【0121】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、請求項1乃至9の各項の発明によれば以下の如き効果を得られる。

【0122】特定の画像にあつては、その緑部に特定の色（緑色）が出現する。この緑色を検出することによって、特定画像が存在する範囲を推定することができる。したがって、請求項1又は4記載の発明によれば、目的の特定画像の存在する範囲以外に存在するノイズ画像の影響を減らした又は排除した特徴量を抽出することにより、入力画像中にノイズ画像が混在していても特定画像の有無を高精度に検出することができるようになる。また、請求項2の発明によれば、特徴量抽出処理により抽出された特徴量と辞書特徴量との類似度が最高になる、特定画像の存在する領域の終わりあたりで、マッチング処理を実行させることができるため、ノイズ画像が混在する場合でも高精度の検出が可能になるとともに、無用なマッチング処理を排除して処理効率を上げることができる。

【0123】ある特定の画像の特徴量抽出処理を該特定画像の最後まで行なうて得られる特徴量の一部又は全部の値は、ある範囲内の値をとることが一般に認められる。そして、特定画像の最後のあたりで辞書特徴量との類似度が最高になる。したがって、請求項3又は4記載の発明によれば、最適なタイミングでマッチング処理を実行させることができ、高い検出精度を得れるとともに、無駄なマッチング処理を排除して処理効率を上げることができる。

【0124】請求項5記載の発明によれば、特徴量抽出範囲を単純な制御によって必要十分な精度で最適化することができる。

【0125】請求項6又は7記載の発明によれば、特徴量抽出範囲をより高精度に制御して、ノイズ画像が混在していても高精度の画像検出可能になる。また、請求項8記載の発明によれば、目的としている特定画像の大きさより許される範囲内で、ブロックの大きさを可能な限り大きくとることによって、処理効率を上げることができる。

【0126】また、請求項9記載の発明によれば、複製の禁じられた紙幣や有価証券等の特定の画像が入力され

た場合に、その特定画像を高精度に検出して入力画像の忠実な再生を不可能にすることにより、カラープリンタ等の悪用による紙幣等の偽造を防止することができる。

【0127】なお、本発明は様々な実施態様をとり得るものであつて、ここに列挙した効果以外に、前記各実施例に関連して説明した如き多くの効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施するための装置構成の一例を示すブロック図である。

【図2】入力画像の一例を示す図である。

【図3】図2の入力画像中のオブジェクトA、B、CのR色度ヒストグラムを示す図である。

【図4】実施例1において抽出されるR色度ヒストグラムを示す図である。

【図5】実施例1に関するマッチング処理の説明図である。

【図6】実施例2に関するマッチング処理の説明図である。

【図7】特徴量メモリの初期化に関する説明図である。

【図8】入力画像の一例を示す図である。

【図9】実施例3に関する領域分割の説明図である。

【図10】実施例3に関する特徴量抽出領域の説明図である。

【図11】実施例4に関する領域分割の説明図である。

【図12】実施例4に関する特徴量抽出領域の説明図である。

【図13】実施例4に関するマッチング処理の説明図である。

【図14】実施例5に係る装置構成の一例を示すブロック図である。

【図15】入力画像の一例を示す図である。

【図16】実施例5に関する領域分割の説明図である。

【図17】実施例5に関するマッチング処理の説明図である。

【図18】実施例6に関するR色度ヒストグラムを示す図である。

【図19】実施例6に関するマッチング処理の説明図である。

【図20】マッチング処理タイミングの説明図である。

【図21】紙幣の画像を含む入力画像の一例を示す図である。

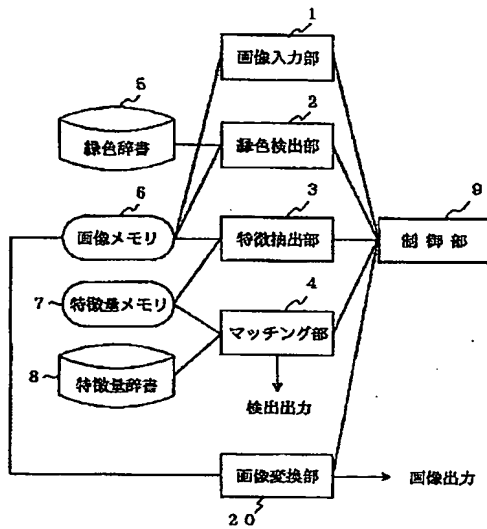
【図22】図21の入力画像に加工を施して再生した画像の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 2 緑色検出部
- 3 特徴抽出部
- 4 マッチング部
- 5 緑色辞書
- 6 画像メモリ

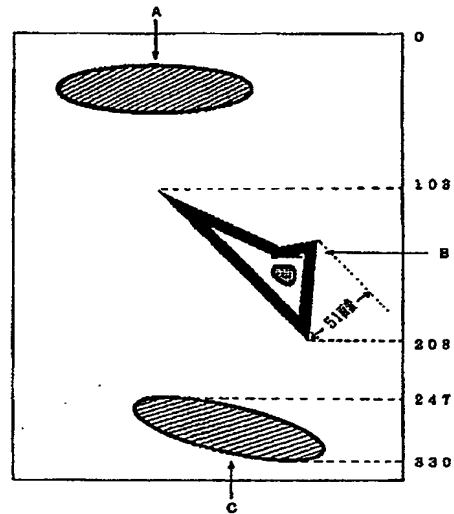
- 7 特徴量メモリ
8 特徴量辞書
9 制御部

【図 1】

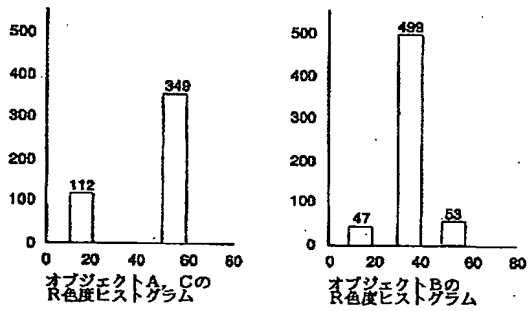


- 10 連結領域抽出部
11 領域情報メモリ
20 画像変換部

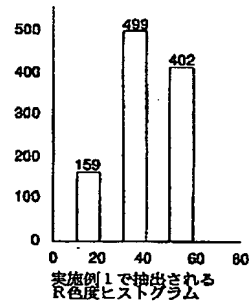
【図 2】



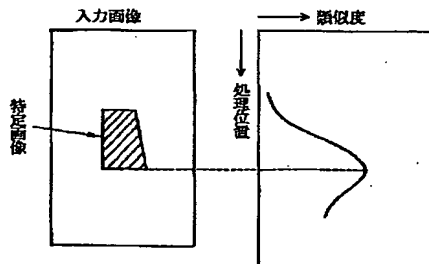
【図 3】



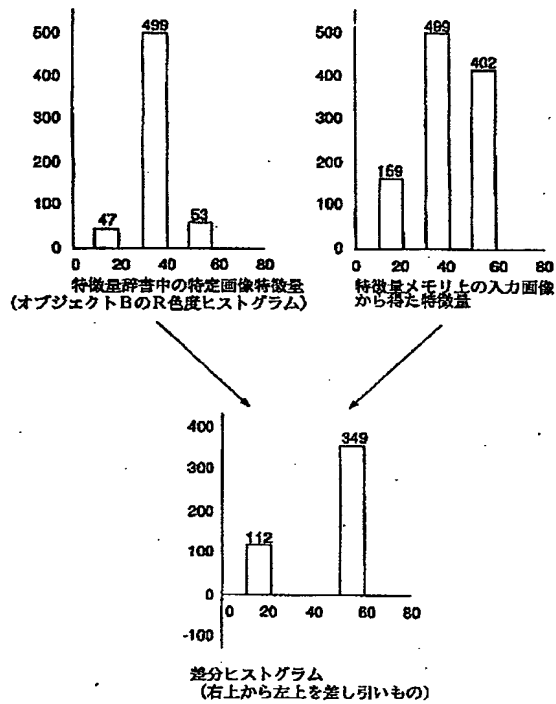
【図 4】



【図 20】

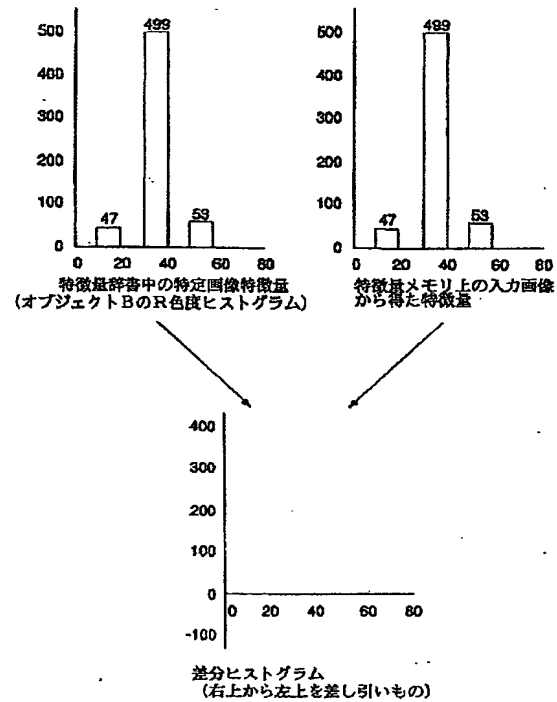


【図5】



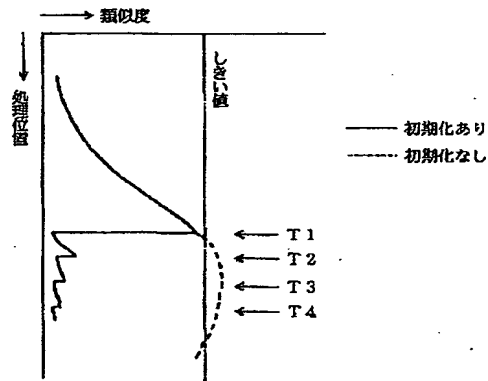
差分ヒストグラムの絶対値の総和 (相違度) = $112 + 349 = 461$

【図6】

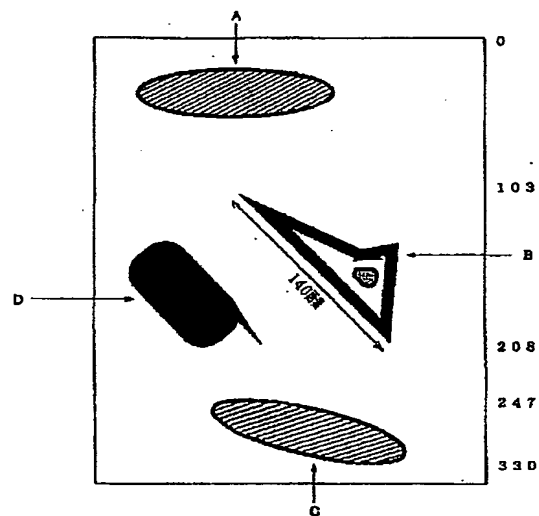


差分ヒストグラムの絶対値の総和 (相違度) = 0

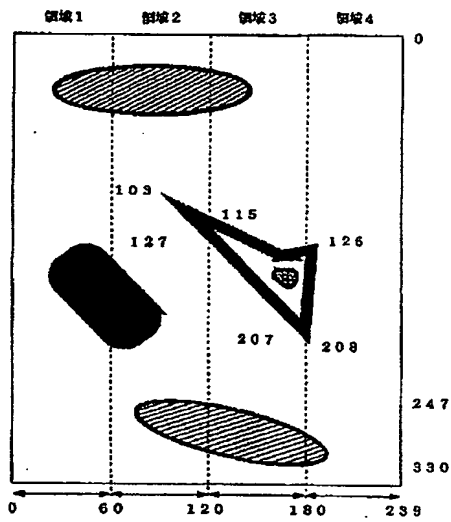
【図7】



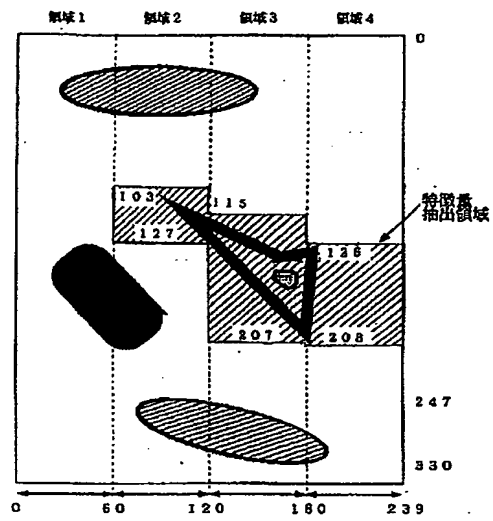
【図8】



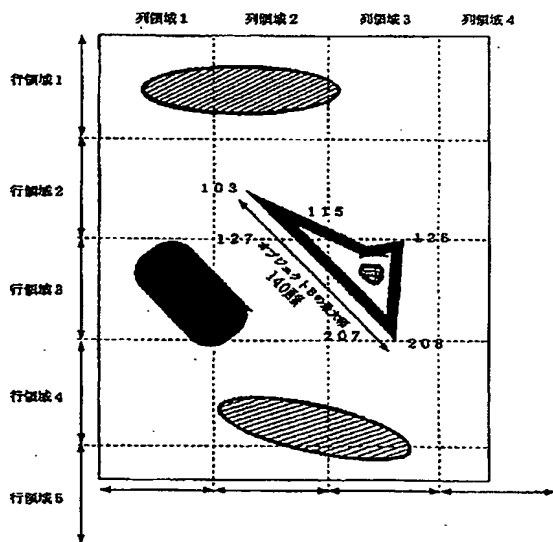
【図9】



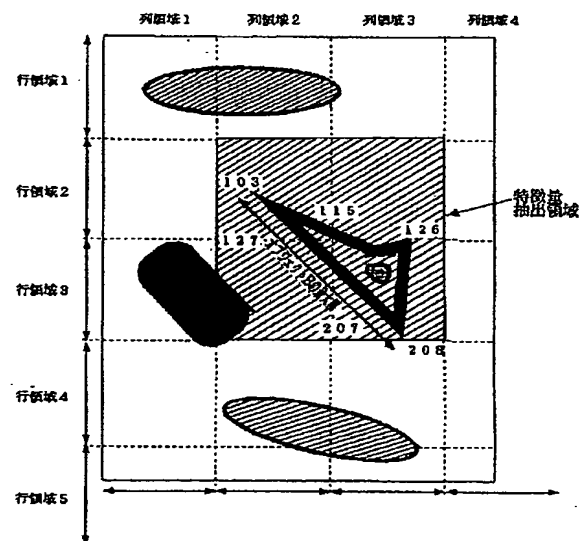
【図10】



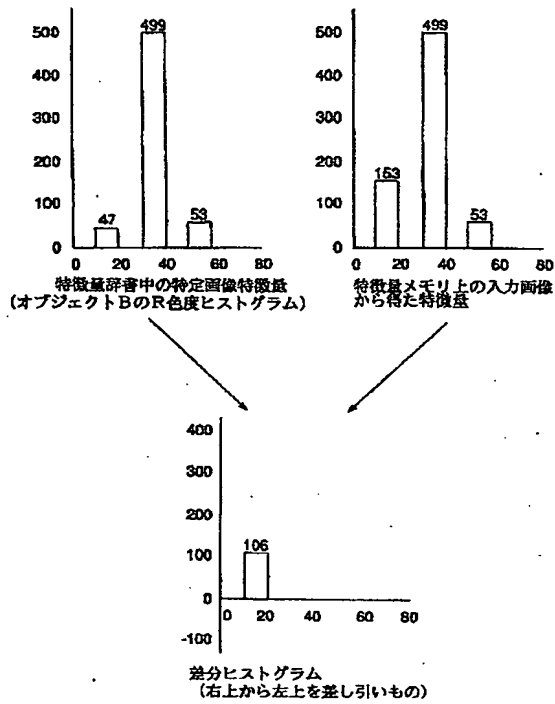
【図11】



【図12】

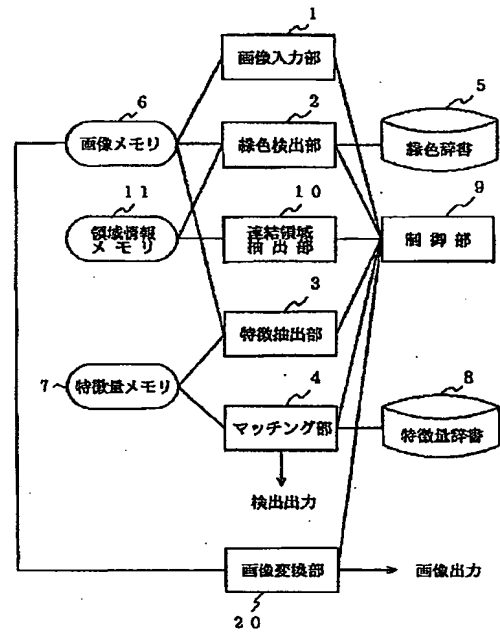


【図 13】

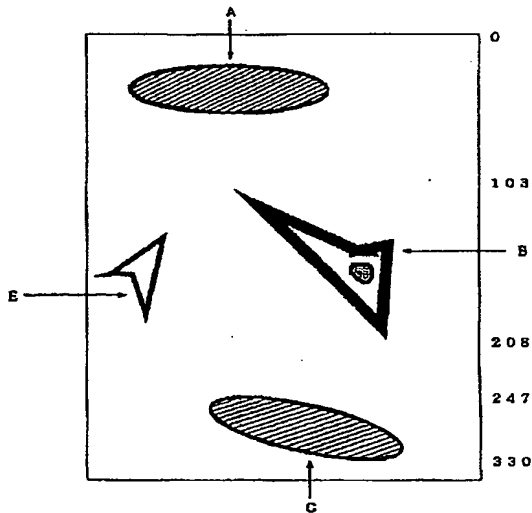


差分ヒストグラムの絶対値の総和 (相違度) = 106

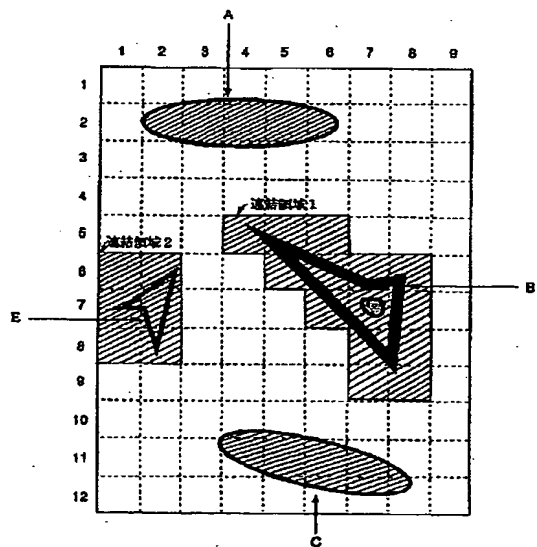
【図 14】



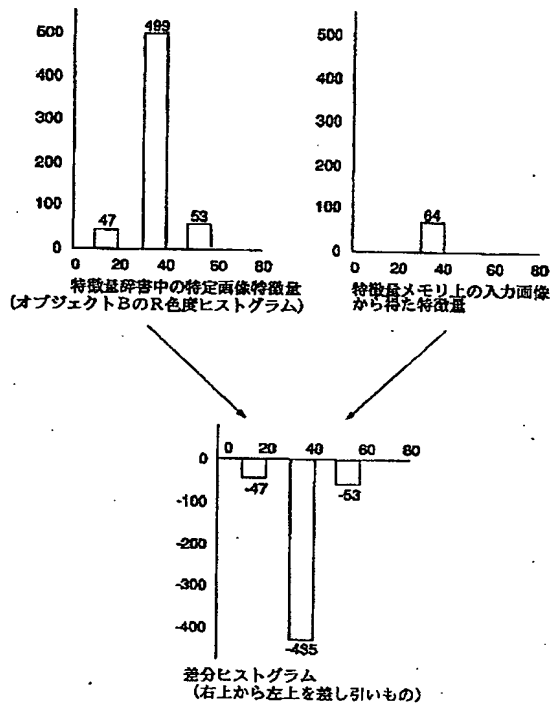
【図 15】



【図 16】

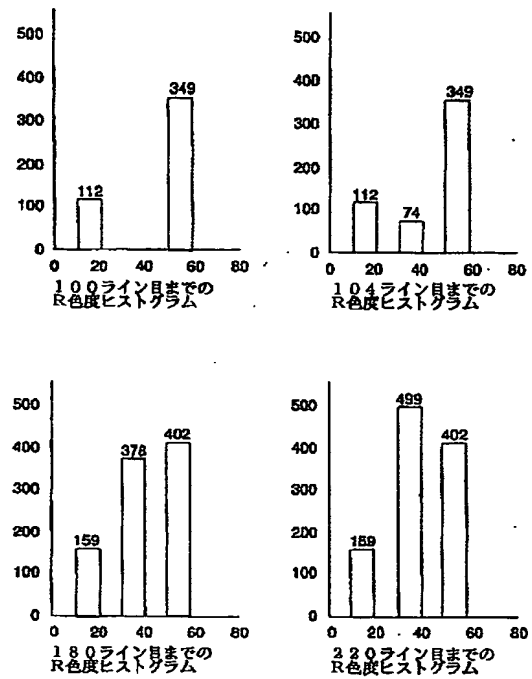


【図 17】

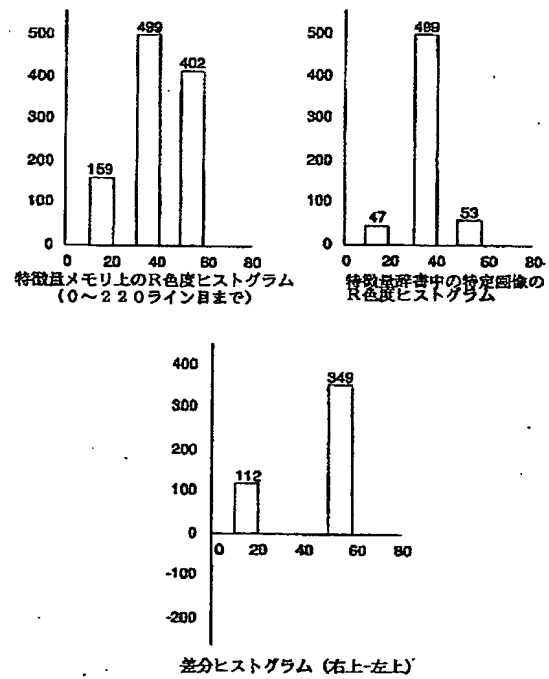


差分ヒストグラムの絶対値の総和(相違度) = $47 + 499 + 53 = 535$

【図 18】

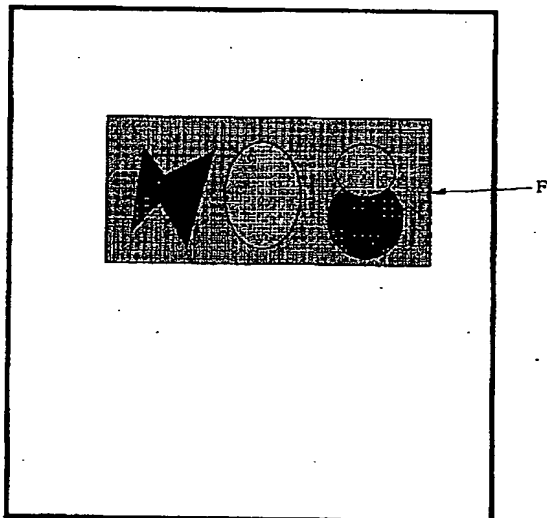


【図 19】

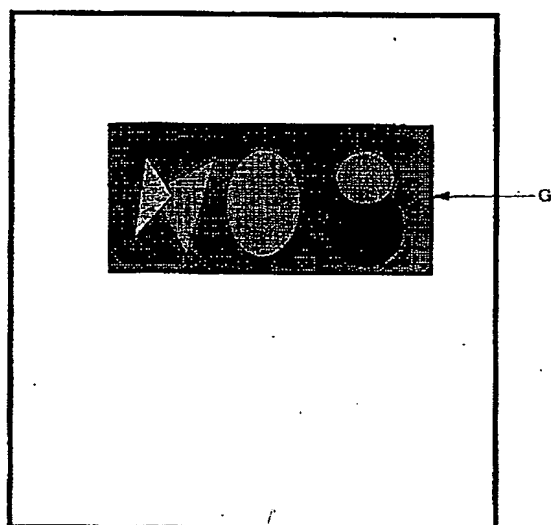


差分ヒストグラムの絶対値の総和(相違度) = $112 + 349 = 461$

【図 21】



【図 2 2】



フロントページの続き(51) Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9061-5L

G 0 6 F 15/70

4 6 0 Z